Aus den seminaristischen Uebungen für pathologische Physiologie
an der Universität Berlin.
Leiter: Professor Dr. Adolf Bickel.

Ueber die Abhängigkeit der Gestaltung des Uebergangsstadiums im Betriebsstoffwechsel bei der Mischung von Hafermehl und Laktalbumin als Nahrungs-N-Träger

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Gerhard Klein

aus Utweiler/Saar.

Tag der Promotion: 23. Januar 1939

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. Bickel
Korreferent Prof. Dr. Lohmann

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Durch eine große Zahl von Einzeluntersuchungen, die zum größten Teil in einer Arbeit von Bickel (1) eine zusammenfassende Darstellung gefunden hat, ist festgestellt worden, daß unter im übrigen denselben oder ähnlichen Versuchsbedingungen unterschiedliche Eiweiße bezw. eiweißhaltige Nahrungsmittel, wenn sie jeweils allein das Nahrungseiweiß liefern, eine verschiedene Lage der Harnquotienten C:N und Vacat-O:N bedingen können, vorausgesetzt, daß man die Mittelwerte längerer Untersuchungsperioden untereinanderr vergleicht.

Was über die allgemeine experimentelle Methodik zu sagen ist, hat Bickel (2) in einer anderen Arbeit dargestellt, auf die hier verwiesen wird.

In der erstgenannten Arbeit von Bickel sind auch bereits die Ergebnisse der ersten Mischungsversuche von zwei Eiweißen in der Nahrung dargestellt worden. Diese Mischungsversuche sind unterdessen im Laboratorium in größerem Umfange ausgeführt worden, und zwar gewöhnlich so, daß man die Versuchstiere zunächst mit einem Eiweiß, bezw. eiweißhaltigen Nahrungsmittel fütterte, das als alleiniger Nahrungs-N-Träger eine hohe Harnquotientenlage unterhielt, und daß man dann in späteren Versuchsperioden dieses Eiweiß, bezw. eiweißhaltige Nahrungsmittel zum Teil in N-aequimolecularen Mengen durch ein Eiweiß ersetzte, dem eine niedrige Harnquotientenlage zusteht.

Die Versuchstiere waren immer Gruppen von erwachsenen, männlichen, weißen Ratten. In der Regel wurde entweder ½ oder ⅔ des an erster Stelle verfütterten Eiweißes bezw. eiweißhaltigen Nahrungsmittels mit hoher Quotientenlage in N-aequimolecularen Mengen durch ein Eiweiß ausgetauscht, dem als alleinigem Nahrungseiweiß eine niedrige Harnquotientenlage zusteht. Die Folge dieser Mischung war in der Regel, daß abhängig vom Mischungsverhältnis mehr oder weniger rasch eine Senkung in der Harnquotientenlage auftrat, daß aber auch Abweichungen von dieser Regel vorkamen, daß z. B. ausnahmsweise fast, d. h. innerhalb von ganz wenigen Tagen, unmittelbar mit dem Eintritt der Mischung des Nahrungseiweißes der Tiefstand der Harnquotientenlage eingenommen wurde, der sich im weiteren Verlauf der Versuche als die neue endgültige Lage herausstellte. Es wurde also bei allen diesen Versuchen plötzlich eine Mischung des Nahrungseiweißes vorgenommen,

wobei der N-Gehalt, der Gehalt an Fetten, Kohlehydraten, Mineralien und Vitaminen in der Nahrungsmischung natürlich praktisch unverändert blieb, wenn auch gewisse Verschiebungen in der Qualität der Kohlehydrate etc. aus versuchstechnischen Gründen nicht immer vermeidbar waren, oder gewisse Extraktstoffe in dem einen Nahrungsgemisch vorhanden waren, die in dem anderen fehlten. Während des ganzen weiteren Versuchsverlaufes wurde nun immer, Tag für Tag, quantitativ und qualitativ die gleiche Nahrung verfüttert und von den Tieren restlos aufgezehrt. Nach der Mischung des Nahrungseiweißes wurde also an dem Futter der Tiere nichts mehr geändert.

Trotzdem nahm die Harnquotientenlage vielfach nur zögernd den endgültigen Wert an, der der vorhandenen Futtereiweißmenge entsprach. Wenn man die Zeit, die vom Moment der Mischung des Nahrungseiweißes bis zum Eintritt derjenigen Periode verstreicht, in der die der Mischung entsprechend gesenkte Harnquotientenlage definitiv erreicht ist, als das „Uebergangsstadium" bezeichnet, findet man, daß in der Regel dieses Uebergangsstadium dadurch ausgezeichnet ist, daß mehr oder weniger kontinuierlich die Harnquotienten von der ursprünglichen Höhenlage in die definitive niedrige Lage hinabgleiten. Dabei kommt es aber auch vor, daß der niedrige Endwert den Harnquotientenwert unterbietet, der dem Eiweiß zusteht, das bei der Mischung als Eiweiß mit tieferer Harnquotientenlage benutzt wurde, wenn es das alleinige Nahrungseiweiß ist.

Bei dieser Unterbietung handelt es sich offenbar um eine potenzierte Wirkung, das heißt um eine neue Wirkung, die erst durch das Zusammenspiel der beiden Eiweiße im Zwischenstoffwechsel entsteht.

Der hier geschilderte Charakter des Uebergangsstadiums kann gewissermaßen als Normalfall gelten, mag es sich nun über wenige Tage oder über eine längere Zeit erstrecken. Bei den Mischungsversuchen, die in der letzten Zeit im Laboratorium ausgeführt wurden, hat sich nun gezeigt, daß der Verlauf des Uebergangsstadiums gelegentlich auch Abweichungen von diesem hier geschilderten Normalfall erkennen läßt.

Am bekanntesten ist bisher der Sonderverlauf des Uebergangsstadiums geworden, der bei der Vorfütterung mit Kartoffeln als Nahrungs-N-Träger in der Mischung ⅓ Kartoffeleiweiß und ⅔ Laktalbumin in Erscheinung tritt. Dieser Befund, der übereinstimmend in zwei Arbeiten von Rossner (3) und später von Fritze (4) erhoben werden konnte, ist um so merkwürdiger, als bei der entsprechenden Mischung von Kartoffeleiweiß und Caseïn das Ueber-

gangsstadium ganz dem der Norm entspricht. Bei der genannten Mischung Kartoffeleiweiß und Laktalbumin spielt sich in der ersten und zweiten Woche nach Beginn der Mischfütterung folgendes ab:

Die Harnquotienten steigen gewaltig an und treten dann langsam und gleichmäßig den Abstieg von einer ansehnlichen Höhe an, bis die dem Laktalbumin als alleinigem Nahrungseiweiß entsprechende niedrige Quotientenlage erreicht ist. Es stellt sich also auch hier die Harnquotientenlage zumindest auf den Laktalbuminwert ein, der kaum über dem Caseïnwert liegt, obwohl das Futtereiweiß doch immer noch 1/3 Kartoffeleiweiß enthält, mit dem eine hohe Harnquotientenlage verbunden ist. Ausführlich dargestellt ist dieser Vorgang bei der Kartoffel-Laktalbuminmischung in den Arbeiten von Rossner (3), Fritze (4) und Bickel (5).

Weil nun das Laktalbumin in diesen Versuchen eine so ungewöhnliche Sonderstellung erkennen ließ, erschien es interessant festzustellen, wie sich das Laktalbumin verhält, wenn an Stelle der Kartoffel als N-Träger ein anderes eiweißhaltiges Nahrungsmittel mit hoher Harnquotientenlage zum Teil durch Laktalbumin in der Nahrung ersetzt wird. Deshalb habe ich unter Einhaltung derselben Versuchsbedingungen und Versuchsanordnung wie Rossner und Fritze das Laktalbumin in zwei Versuchsreihen mit Hafermehl gemischt. Es wurde dabei ein Teil desjenigen Laktalbuminpulvers verwandt, das die Meierei Bolle geliefert hatte und von dem auch Rossner und Fritze zu ihren Versuchen die notwendigen Mengen entnommen hatten.

Meine Versuche, die an zwei Gruppen von je 10 erwachsenen männlichen weißen Ratten angestellt wurden, waren so angeordnet, daß bei der ersten Gruppe in einer ersten Versuchsperiode Hafermehl ausschließlich das Futtereiweiß lieferte; die N-Menge entsprach pro Tag und Tier der in 0,1 g Trockencaseïn enthaltenen N-Menge. In der zweiten, dritten und vierten Versuchsperiode wurde unter Wahrung der gesamten N-Menge der ersten Periode 1/3 des Nahrungs-N durch Hafermehl-N und 2/3 durch Laktaltumin-N gedeckt. In einer fünften Periode wurde dann der gesamte Nahrungs-N durch Laktalbumin bestritten. Für die zweite Gruppe gilt das gleiche; bei ihr wurden allerdings die Versuche aus später zu erwähnenden Gründen nur bis Periode 3 durchgeführt.

Experimenteller Teil,

Die Versuchstiere waren in beiden Versuchen 10 weiße männliche Ratten. Die zweite Versuchsreihe wurde einige Monate nach der ersten durchgeführt. Im 24stündigem Sammelharn der Tiere wurde ntäglich N nach der Halbmikromethode von Kjeldahl, C nach der Mikromethode von Nicloux-Osuka (6), Vacat-Sauerstoff nach der Mikromethode von Müller-Kanitz (7) bestimmt. Als einziger Einwand gegen diese Methode ist vom physiologischen Standpunkt nur geltend zu machen, ob es in allen Fällen gelingt, unbekannte Harnsubstanzen mit unbekannter Konstitution und damit auch unbekannter Oxydierbarkeit in ihrem Vakat-O-Wert restlos zu erfassen. Das ist allerdings ein Einwand, der auch in der nassen Oxydation des Harns für die Harn-C-Bestimmung gemacht worden ist, dessen Schwere sich aber als unerheblich herausgestellt hat. (Siehe Kanitz in der Beschreibung dieser Methode.)

Der Kot wurde periodenweise gesammelt und bei 100° C getrocknet. Im Kot wurde dann die Trockenkotmenge und der Stickstoff ermittelt. Der erste Versuch zerfiel in 5 Perioden von je siebentägiger Dauer, der zweite in 3 Perioden gleicher Dauer. An den zwei ersten Tagen jeder Periode wurde bereits das zuständige Futter an die Tiere verfüttert, damit sich die Stoffwechsellage vor Beginn der Analysen auf die neuen Bedingungen einstellen konnte, wofern solche gegeben waren. An den letzten 5 Tagen wurden dann die Analysen im Harn ausgeführt. Die für die einzelnen Perioden zuständigen Nahrungsmischungen ergeben sich aus der Futtertabelle. Die tägliche Futterration wurde von den Tieren fast immer quantitativ verzehrt. Alle Nahrungsbestandteile bis auf die Vitaminträger, Lebertran und frischer Zitronensaft, wurden zu einem Brei gekocht und nach Abkühlen des Breies die Vitaminträger daruntergemischt.

Futtertabelle für Versuch I. und II.

Nach der Analyse enthalten:

1 g Caseïn —	0,121 g N
1 g Hafermehl —	0,022 g N
1 g Laktalbumin —	0,101 g N
1 g Stärke —	0,0008 g N

Periode 1.		Periode 2.	
Hafermehl —	56,0 g	1/3 Hafermehl —	18,6 g
Lebertran —	20,0 ccm	2/3 Laktalbumin —	7,93 g
Zucker —	25,0 g	Lebertran —	20,0 ccm
Salzgemisch *) —	1,0 g	Zucker —	25,0 g
Zitronensaft —	10,0 ccm	Kartoffelstärke —	29,5 g
Wasser —	600,0 ccm	Salzgemisch —	1,0 g
ca. 8% Eiweiß i. d. Trockensubstanz (ca. 50 Kalorien pro Tier täglich)		Zitronensaft —	10,0 ccm
		Wasser —	600,0 ccm
		ca. 8% Eiweiß i. d. Trockensubstanz (ca. 50 Kalorien pro Tier täglich)	

Periode 3 und 4 — **Futter der 2. Periode.**

Periode 5.	
Laktalbumin —	11,87 g
Lebertran —	20,0 ccm
Zucker —	25,0 g
Stärke (Kartoffel) —	44,0 g
Salzgemisch —	1,0 g
Zitronensaft —	10,0 ccm
Wasser —	600,0 ccm

ca. 8% Eiweiß in der Trockensubstanz.
ca. 50 Kalorien pro Tier täglich.

Der prozentige N-Gehalt der Nahrung, entsprechend dem N-Gehalt von 10 g Caseïn, war in allen Versuchsperioden fast gleich. Der prozentige Eiweiß-, Fett- und Kohlehydratgehalt der Nahrung wie ihr Kaloriengehalt waren in allen Perioden ebenfalls annähernd gleich. Unter Eiweißgehalt eines Nahrungsmittels wird sein N-Gehalt multipliziert mit 6,25 verstanden, wie es auch für die Nahrungseiweißberechnung bei den Wachstumsversuchen in der Literatur üblich ist.

In den Uebersichtstabellen sind die Zahlen für C und Vacat-O Durchschnittswerte für 10 Tiere an 1 Tag jeder Periode. Die Mittelwerte für die Harnquotienten wurden gefunden durch Division der Mittelwerte für C, Vacat-O und N. Die Zahlen für das Körpergewicht sind Mittelwerte für 1 Tier an 1 Tag jeder Periode. Der Kot-N-Wert, sowie die Trockenkotmenge sind die absoluten Werte für 10 Tiere und die 5 Analysentage jeder Periode.

*) Mac Collum Nr. 185.

In den Analysentabellen werden aufgeführt:

1. Das Durchschnittsgewicht der Ratten, d. h. Gesamtgewicht dividiert durch die Anzahl der Tiere.
2. Die 24stündige Harnmenge.
3. Der Kohlenstoff-, Vacat-Sauerstoff- und Stickstoffgehalt dieser 24stündigen Harnmenge.
4. Die aus diesen Zahlen errechneten Periodenmittelwerte, wie die aus diesen Periodenmittelwerten errechneten Harnquotienten C/N und Vacat - O/N.

Analysentabelle. Versuch I

10 Ratten.

Analysentag Nr.	Körpergewicht i. g	Harnmenge ccm	Harn-C. mg	Harn-Vacat-O. mg	Harn-N mg	C/N	O/N	O/C
		Periode 1. Hafermehl.						
1	213	312	895	1604	568	1,58	2,82	1,79
2	214	295	805	1392	549	1,47	2,54	1,73
3	215	309	841	1425	553	1,52	2,58	1,69
4	215	322	824	1189	559	1,47	2,13	1,44
5	215	424	929	1501	589	1,58	2,55	1,62
Periodendurchschnittswert:			859	1422	564	1,52	2,52	1,66
Periode 2. 1/3 Hafermehl-N und 2/3 Laktalbumin-N.								
6	216	518	979	1523	528	1,85	2,88	1,56
7	216	389	634	965	451	1,41	2,14	1,52
8	216	348	602	1002	442	1,36	2,27	1,66
9	216	442	566	955	464	1,22	2,06	1,69
10	216	438	569	1003	482	1,18	2,08	1,76
Periodendurchschnittswert:			670	1090	473	1,42	2,30	1,63
Periode 3. 1/3 Hafermehl-N und 2/3 Laktalbumin-N.								
11	215	261	389	681	313	1,24	2,17	1,75
12	215	345	518	994	445	1,16	2,23	1,92
13	215	435	548	909	487	1,12	1,87	1,66
14	215	350	427	868	396	1,08	2,19	2,03
15	215	347	416	815	403	1,03	2,03	1,96
Periodendurchschnittswert:			460	853	409	1,12	2,09	1,86

Analysentag Nr.	Körpergewicht i. g	Harnmenge cum	Harn-C mg	Harn-Vacat-O. mg	Harn-N mg	C/N	O/N	O/C
Periode 4. 1/3 Hafermehl-N und 2/3 Laktalbumin-N.								
16	214	380	388	840	418	0,93	2,01	2,17
17	214	390	616	1225	698	0,88	1,75	1,99
18	214	390	597	1174	679	0,88	1,73	1,97
19	213	386	579	1189	706	0,82	1,68	2,05
20	213	392	572	1129	690	0,83	1,64	1,97
Periodendurchschnittswert:			550	1111	638	0,38	1,74	2,02
Periode 5. Laktalbumin.								
21	211	270	394	473	348	1,13	1,36	1,20
22	210	390	585	1092	468	1,25	2,33	1,87
23	210	386	556	1336	500	1,11	2,67	2,41
24	209	410	570	1337	459	1,24	2,91	2,33
25	207	392	576	1356	463	1,25	2,93	2,35
Periodendurchschnittswert:			550	1111	638	0,38	1,74	2,02

Übersichts-Tabelle. Versuch I.

Periode Nr.	Körpergewicht i. g	Harn-C mg	Harn-Vacat-O. mg	Harn-N mg	C/N	V.O/N	Kot-N i. mg	Trockenkotmenge i. g.
I. Hafermehl	214,4	859	1422	564	**1,52**	**2,52**	657	14,4
II. 1/3 Hafermehl u. 2/3 Laktalbumin	216	670	1090	473	**1,42**	**2,30**	753	15,9
III. 1/3 Hafermehl u. 2/3 Laktalbumin	215	460	853	409	**1,12**	**2,09**	390	16,3
IV. 1/3 Hafermehl u, 2/3 Laktalbumin	213,6	550	1111	638	**0,86**	**1,74**	512	10,3
V. Laktalbumin	209,4	536	1119	448	**1,20**	**2,50**	685	13,1

Nahrungs-N für 5 Tage und 10 Tiere: Periode I = 6,1600 g; Periode II — IV = 6,1685 g; Periode V = 6,1705 g.

Analysentabelle. Versuch II

10 Ratten.

Analysentag Nr.	Körpergewicht i. g.	Harnmenge ccm	Harn-C mg.	Harn-Vacat-O.m.g.	Harn-N mg	C/N	O/N	O/C
			Periode 1. Hafermehl.					
1	250	200	1414	1854	958	1,48	1,94	1,31
2	249	260	1227	1654	874	1,40	1,89	1,35
3	251	340	1078	1632	799	1,35	2,04	1,51
4	250	330	1290	1818	898	1,44	2,03	1,41
5	249	248	1195	1535	826	1,45	1,86	1,28
Periodendurchschnittswert:			1241	1699	871	1,43	1,95	1,37
			Periode 2. 1/3 Hafermehl und 2/3 Laktalbumin.					
6	248	268	895	1417	683	1,31	2,07	1,58
7	248	312	736	1151	646	1,14	1,78	1,56
8	247	270	713	975	648	1,10	1,49	1,37
9	248	320	570	800	595	0,96	1,34	1,40
10	248	286	692	998	675	1,03	1,48	1,44
Periodendurchschnittswert:			721,1	1068	649	1,11	1,65	1,48
			Periode 3. 1/3 Hafermehl und 2/3 Laktalbumin.					
11	247	328	551	987	571	0,97	1,73	1,79
12	248	498	692	1061	702	0,99	1,51	1,53
13	249	410	500	771	533	0,94	1,43	1,54
14	249	319	469	450	469	1,00	0,96	0,96
15	249	430	536	606	542	0,96	1,12	1,13
Periodendurchschnittswert:			550	775	563	0,98	1,38	1,41

Das Ergebnis des Versuches 1 ist folgendes:

Langsam sinken die Harnquotienten in den beiden ersten Mischungsperioden und haben mit Beginn der dritten Mischungsperiode (= 4. Versuchsperiode) einen Wert erreicht, der sich an den letzten vier Tagen dieser Periode fast als konstant erweist. Der Mittelwert dieser Periode liegt nicht unbeträchtlich unter dem Mittelwert der letzten 5. Versuchsperiode, in der Laktalbumin das alleinige Nahrungseiweiß war. Es hat also schließlich die Mischung in diesem Versuch ebenfalls zu einer potenzierten Wirkung geführt, da

Übersichts-Tabelle Versuch II. 10 Ratten.

Periode Nr.	Körpergewicht i. g	Harn-C mg	Harn-Vacat-O. mg	Harn-N mg	C/N	O/N	Kot-N i.mg	Trockenkotmenge i.g.
I Hafermehl	249,8	1241	1699	871	**1,43**	**1,95**	600	13,3
II 1/3 Hafermehl u. 2/3 Laktalbumin	247,8	721	1068	649	**1,11**	**1,65**	900	18,2
III 1/3 Hafermehl u. 2/3 Laktalbumin	248,4	550	775	563	**0,98**	**1,38**	1200	21,4

Nahrungs-N für 5 Tage und 10 Tiere: Periode I = 6,020 g
Periode II = 6,136 g Periode III = 6,136 g.

diejenige Harnquotientenlage stärker unterboten wurde, die für Laktalbumin als das alleinige Nahrungseiweiß charakteristisch ist. Das Ergebnis des Versuches II, der einige Monate nach Versuch I durchgeführt wurde, ist grundsätzlich dasselbe. Er erstreckte sich allerdings nur über 3 Perioden, in denen während der ersten Periode das Hafermehl der alleinige Nahrungs-N-Träger war und während der zweiten und dritten Periode die Mischung von einem Drittel Hafermehl-N und zwei Drittel Laktalbumin-N gegeben wurde. Es erübrigte sich, diesen Versuch länger fortzusetzen, da in der zweiten Mischungsperiode bereits ein Tiefstand der Quotienten erreicht worden war, wie er im ersten Versuch erst in der dritten Mischungsperiode zustande kam. Der Verlauf des zweiten Versuches war also hinsichtlich der Quotientengestaltung prinzipiell derselbe, wie derjenige des ersten Versuchs. Als beachtenswert verdient noch hervorgehoben zu werden, daß die Harnquotientenwerte am Ende dieses Versuches, und zwar schon im Verlauf der zweiten Mischungs-Periode, einen Tiefstand erreicht hatten, von dem man nach Maßgabe der Zahlen des ersten Versuches und unserer anderweitigen Kenntnisse über die Harnquotientenlage bei einer entsprechenden Ernährung, bei der Laktalbumin der ausschließliche Nahrungs-N-Träger ist, annehmen muß, daß er den Laktalbuminwert unterbietet. Diese von Bickel als potenzierte Wirkung bezeichnete Erscheinung hat man bekanntlich am Baustoffwechsel bei derartigen Mischungsversuchen oft beobachtet. Es handelt sich hier um parallele Erscheinungen am Bau- und Betriebsstoffwechsel.

Wenn man meinen Versuchen mit der Mischung von Hafermehl und Laktalbumin die analogen Versuche von Rossner und Fritze

mit Kartoffeln und Laktalbumin gegenüberstellt, dann ist zu erkennen, wie die Wirkung eines bestimmten Eiweißes (Laktalbumin) im Zwischenstoffwechsel abhängt von der Beschaffenheit desjenigen Nahrungs-N-Trägers, der bei einer solchen Mischung partiell in N-aequimolecularer Menge ersetzt wird. (Kartoffel- oder Hafereiweiß.)

Wegen des möglichen Einwandes, daß die beobachteten Wirkungen auf die Harnquotientenlage bei der gewählten Versuchsanordnung durch Besonderheiten der Mineralstoffmischung zustandekommen könnten, verweise ich auf die hierzu in der Literatur vorliegenden Versuche von Bickel (2) und anderen Autoren, aus denen sich ergibt, daß nur stark differente Mineralstoffe, wie radioaktive Substanzen, Arsen, Kupfer, gewisse Eisenverbindungen, Schwefelwasserstoff oder Alkalien und Säuren in größeren Mengen die Harnquotientenlage in der bei meinen Versuchen beobachteten drastischen Weise beeinflussen können.

Wenn man sich an die Uebersichtstabellen hält, zeigt das Körpergewicht von Periode zu Periode Schwankungen. Im ersten Versuch nimmt es gegenüber der Hafermehlperiode in der ersten Periode der Eiweißmischnahrung 2 g zu und fällt dann progressiv während der folgenden beiden Eiweißmischnahrungsperioden um ca. 2,5 g. Im zweiten Versuch ist gegenüber der Hafermehlperiode gleich eine Senkung von 2 g in der ersten Periode der Eiweißmischnahrung eingetreten, der aber in der zweiten Eiweißmischnahrungsperiode wieder eine Erhöhung von 1 g nachfolgt. Auf die Aufstellung einer N-Bilanz wurde verzichtet, weil bei derartigen Gruppenversuchen an Ratten schwer vermeidliche Harnverluste bei der Versuchsanordnung berücksichtigt werden müssen.

Zum Schlusse soll noch an drei Beispielen, durch Mitteilung von Doppelanalysen an drei verschiedenen Harnen, die Fehlerbreite der analytischen Methodik gezeigt werden. Die Analysenzahlen beziehen sich auf 100 ccm Harn.

	Cl i. mg.	C i. mg.	V. O. i. mg.	N i. mg.	CN	V.-O : N
			Versuch I			
Analyse:	128	310	429	217	1,43	1,98
Kontrollanalyse:	128	313	429	218	1,44	1,97
			Versuch II			
Analyse:	171	329	408	206	1,59	1,98
Kontrollanalyse:	171	331	409	206	1,61	1,98
			Versuch III			
Analyse:	171	326	395	206	1,58	1,92
Kontrollanalyse:	171	326	395	206	1,58	1,92

Aus diesen Beispielen geht hervor, daß die Fehlerbreite der Analysen lediglich die zweite Dezimalstelle bei den Quotienten beeinflußt, mitunter aber auch noch die dritte Dezimalstelle unbeeinflußt läßt. Bei den N-Werten ist die Fehlerbreite praktisch ohne Bedeutung.

Ich danke Herrn Prof. Bickel für die Ueberlassung des Themas und die Hilfe bei der Arbeit.

Literatur.

1. Bickel, Adolf: Biochemische Zeitschrift, 1936, Band 284, Seite 297.
2. — Archiv für Kinderheilkunde, 1935, Band 107, Seite 1: Ueber die Beziehungen der Qualität des Nahrungseiweißes zu seinem Einfluß auf den Betriebsstoffwechsel.
3. Rosener, H.: Archiv für Verdauungskunde, Band 60, Seite 5, 1936.
4. Fritze, G.: Archiv für Verdauungskunde, Band 60, Seite 12, 1936.
5. Bickel, A.: Deutsche Med. Wochenschrift 1936, Nr. 29, Seite 1164.
6. Osuka Tomiji: Ueber die Beeinflussung des Kohlenstoff- und Oxydationsquotienten des Harns durch enterale Zufuhr von Aminosäure. Biochem. Zeitschrift, 246, 104, 1932.
7. Kanitz, H. R.: Die Vacatsauerstoffbestimmung als Mikromethode. Band 249, Biochem. Zeitschrift, 1932, und **257**, 361. 1933.

Lebenslauf

Ich bin am 6. Oktober 1910 in Utweiler (Saar) geboren und besuchte in meinem Heimatort vier Jahre die Volksschule, dann in Zweibrücken das human. Gymnasium vom Mai 1921 bis November 1925, das human. Gymnasium in Speyer vom November 1925 bis März 1930 und absolvierte Ende März ebenda. Mein medizinisches Studium begann mit dem Sommersemester 1930 in Köln, es folgten weitere Semester in Köln, Berlin, Köln. Die Vorprüfung bestand ich im Sommer 1932 vor dem Kölner Prüfungsausschuß. Das erste klinische Semester verbrachte ich an der Universität Paris, das zweite in Berlin, das dritte in München, die drei übrigen wieder in Berlin, wo ich am 11. Dezember 1935 die Staatsprüfung beendete. Es folgten drei Monate als Medizinalpraktikant an der Hautklinik der Charité, sechs Monate im Hüttenkrankenhaus in Völklingen und drei Monate an der Universitäts-Nervenklinik in Berlin. Am 23. Februar 1937 erhielt ich die Bestallung. Die nächsten zwei Monate verblieb ich als Volontärarzt an der Nervenpoliklinik, um ab April laufend Vertretungen zu übernehmen. Landvierteljahr bei Dr. Jacob in Burkhardswalde und bei Dr. Dahl in Landstuhl. Vertretungen bei Dr. Jacob, Dr. Donauer und Dr. Masson - Neunkirchen, zuletzt Vertreter von Dr. Arenhold in St. Ingbert und Dr. Thüring in Höhr-Grenzhausen, zur Zeit Assistent im Elisabeth-Krankenhaus in Zweibrücken.